



(12) **Offenlegungsschrift**
 (10) **DE 199 38 693 A 1**

(5) Int. Cl. 7:
C 09 J 7/02

DE 199 38 693 A 1

(21) Aktenzeichen: 199 38 693.5
 (22) Anmeldetag: 14. 8. 1999
 (43) Offenlegungstag: 22. 2. 2001

(71) Anmelder:
 Beiersdorf AG, 20253 Hamburg, DE

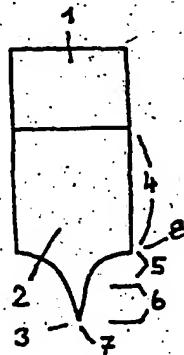
(72) Erfinder:
 Lühmann, Bernd, Dr., 22846 Norderstedt, DE;
 Junghans, Andreas, 22457 Hamburg, DE; Frank,
 Achim, 23552 Lübeck, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(54) Klebefolienstreifen und seine Verwendung

(57) Klebefolienstreifen, der sich von einer Verklebung durch dehnendes Verstrecken in Richtung der Verklebungsebene rückstands- und zerstörungsfrei wieder ablösen lässt (strippen), mit
 a) einem Anfasser (1) an einem Ende und einem sich daran anschließenden klebenden Bereich (2), der sich bis zum anderen Ende (3) des Klebefolienstreifens erstreckt, wobei,
 b) der klebende Bereich (2) seinerseits aus drei Bereichen (4, 5, 6) besteht, die sich an den Anfasser (1) anschließend bis zum anderen Ende (3) des Klebefolienstreifens aneinanderreihen, nämlich
 c) einem ersten klebenden Bereich (4), der an den Anfasser (1) anschließt und eine im Verhältnis zum zweiten klebenden Bereich (5) hohe Querschnittsfläche aufweist,
 d) einen zweiten klebenden Bereich (5), der sich an den ersten klebenden Bereich (4) anschließt und eine Querschnittsfläche aufweist, die zu dem dem Anfasser (1) gegenüberliegenden Ende (3) des Klebefolienstreifens hin stark abnimmt, sowie
 e) einen dritten klebenden Bereich (6), der sich an den zweiten klebenden Bereich (5) anschließt und das dem Anfasser (1) gegenüberliegende Ende (3) des Klebefolienstreifens bildet und zu diesem Ende (3) hin in einer oder mehreren Spitzen (7) ausläuft.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Klebfolienstreifen und seine Verwendung, insbesondere ist Gegenstand der Erfindung in stripfähiger, hoch schäfester, haftklebriger Klebfolienstreifen mit einem ersten Klebfolienstreifenbereich hoher Querschnittsfläche, bevorzugt realisiert durch eine hohe Klebstreifenbreite und einem an diesen ersten Klebfolienstreifenbereich anschließenden zweiten Klebfolienstreifenbereich mit starker, spontaner Verjüngung der haftklebrigen Klebfolienquerschnittsfläche, verbunden mit einem oder mehreren spitz zulaufenden Klebfolienstreifenenden, welcher nur eine sehr geringe Übertragung der beim Ablöseprozeß im Klebfolienstreifen elastisch gespeicherten Energie auf einen verklebten Gegenstand aufweist und damit zum Ende des Ablöseprozesses bei beidseitig haftklebrigen Klebfolienstreifen 5 kein signifikantes Katapultieren des Verbundes von einem der verklebten Gegenstände und dem Klebfolienstreifen bewirkt, auch dann nicht, wenn einer der beiden miteinander verklebten Gegenstände während des Ablöseprozesses nicht fixiert wird. Gleichzeitig weist der erfundungsgemäße Klebfolienstreifen zum Ende des Ablöseprozesses einen deutlich 10 verringerten Abfall der in ihm elastisch gespeicherten Energie auf.

15 Einleitung/Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen beidseitig haftklebrigen, hoch schäfester Klebfolienstreifen für eine rückstands- und zerstörungsfrei wiederablösbar Verklebung, der sich durch im wesentlichen in der Verklebungsebene dehnendes Verstreken derart aus einer Klebfuge herauslösen läßt, daß das Entkleben beider Verklebungspartner weitestgehend simultan verläuft und zum Ende des Ablöseprozesses kein signifikantes Katapultieren des Verbundes von einem der verklebten 20 Gegenstände mit dem Klebestreifen auftritt. Gleichzeitig weist erfundungsgemäßer Klebfolienstreifen nur einen sehr geringen Abfall der beim Ablöseprozeß in ihm gespeicherten elastischen Energie auf.

Die Erfindung betrifft des Weiteren einen einseitig haftklebrigen, hoch schäfester Klebfolienstreifen für eine rückstands- und zerstörungsfrei wiederablösbar Verklebung, der sich durch im wesentlichen in der Verklebungsebene dehnendes Verstreken derart ablösen läßt, daß zum Ende des Ablöseprozesses nur ein sehr geringer Abfall der in ihm elastisch gespeicherten Energie auftritt, wodurch nur ein sehr geringer Übertrag der beim Ablöseprozeß im Klebestreifen 25 elastisch gespeicherten Energie auf den verklebten Gegenstand stattfindet.

Elastisch oder plastisch hochdehnbare (stripfähige) Selbstklebebander, welche sich durch im wesentlichen in der Verklebungsebene dehnendes Verstreken rückstands- und zerstörungsfrei wiederablösen lassen, sind aus US 4,024,312, 30 DE 33 31 016, WO 92/11332, WO 92/11333, DE 42 22 849, WO 95/06691, DE 195 31 696, DE 196 26 870, DE 196 49 727, DE 196 49 728, DE 196 49 729 und DE 197 08 366 bekannt.

Eingesetzt werden sie häufig in Form von ein- oder beidseitig haftklebrigen Klebfolienstreifen (Klebebandstreifen, Klebestreifen), welche bevorzugt einen nicht haftklebrigen Anfasserbereich aufweisen, von welchem aus der Ablöseprozeß eingeleitet wird. Besondere Anwendungen entsprechender Selbstklebebander finden sich u. a. in DE 42 33 872, 35 DE 195 11 288, US 5,507,464, US 5,672,402 und WO 94/21157. Spezielle Ausführungsformen sind z. B. in DE 44 28 587, DE 44 31 914, WO 97/07172, DE 196 27 400, WO 98/03601 und DE 196 49 636 beschrieben.

Ein sehr vorteilhaftes Qualitätskriterium vorgenannter stripfähiger Klebfolienstreifen ist ihr Vermögen unter Verstrekkung, mithin beim Ablöseprozeß, eine verringerte Haftklebrigkeit auszubilden, wodurch beim Herauslösen entsprechender beidseitig haftklebriger Klebfolienstreifen aus der Klebfuge eine geringe Reibung der Klebestreifen an den Kanten 40 der Verklebungspartner erhalten wird und damit eine geringe mechanische Belastung der Klebestreifen in diesen potentiellen Kontaktbereichen. Wesentlich speziell für die wiederablösbar Verklebung starrer Fügepartner ist eine Reduzierung der Klebfolienstreifendicke beim Ablösen, Grundvoraussetzung dafür, daß beidseitig haftklebrige Klebebander aus einer Klebfuge herausgezogen werden können.

Die Realisierung von stripfähigen Selbstklebebandern, welche einerseits durch eine große Klebestreifenbreite eine 45 hohe Schäfesterigkeit aufweisen, andererseits auch von sehr empfindlichen Untergründen in allen Fällen sicher rückstands-, zerstörungs- und reißerfrei wiederabgelöst werden können, ist ein komplexes Unterfangen und bedarf weiterer Voraussetzungen. DE 44 31 914 und DE 196 49 636 nehmen sich bzgl. des rückstands-, zerstörungs- und reißerfreien 50 Wiederablösen insbesondere der Problematik von Reißern im Anfasserbereich bzw. im direkt an den Anfasserbereich angrenzenden Klebestreifenbereich an. DE 44 28 587 beschreibt einen Klebfolienstreifen für eine wiederablösbar Verklebung, der sich durch Ziehen in Richtung der Verklebungsebene aus einer Klebfuge herauslösen läßt, dadurch gekennzeichnet, daß die Verklebungsebene zum Ende des Klebfolienstreifens (Ende, welches in der Klebfuge verschwindet) hin abnimmt (siehe Anspruch 1). DE 44 28 587 beschreibt spitze, gezackte, konvex gekrümmte sowie gewellte Klebfolienstreifenenden. Wesentlich ist in jedem Fall eine Reduzierung der Verklebungsebene zum Ende des Klebestreifens (Spalte 1, Zeilen 63 und 64). Entsprechend geformte Klebfolienstreifen weisen im Vergleich zu Klebfolienstreifen deren Verklebungsebene zum Klebfolienstreifenenden nicht abnimmt, eine signifikant verringerte Reißerneigung im Endbereich der Klebestreifen auf. Gleichzeitig reduzieren sich Substratschädigungen deutlich, so daß auch sehr empfindliche Substrate 55 mit entsprechenden Klebfolienstreifen reversibel verklebt werden können.

Ebenfalls problematisch kann die Übertragung der während des Stripprozesses im abzulösenden Klebestreifen elastisch gespeicherten Energie auf einen Verklebungspartner sein. Hierbei kann es bei doppelseitig haftklebrigen Klebfolienstreifen zum Katapultieren des Verbundes aus abzulösendem Klebestreifen und einem der verklebten Gegenstände 60 kommen, welches nicht unerheblichen Schaden hervorrufen kann. Auch kann die spontane elastische Entspannung speziell hochelastischer stripfähiger Selbstklebebander am Ende des Stripprozesses (= Abfall der beim Ablöseprozeß im Klebestreifen elastisch gespeicherten Energie am Ende des Ablöseprozesses) dazu führen, daß das Klebeband gegen die Finger schnellt, was recht schmerzhafte Folgen hervorzurufen vermag.

65 WO 97/07172 nimmt sich dieser speziellen Problematiken des Katapultierens (catapulting) von mit beidseitig haftklebrigen, stripfähigen Selbstklebebandern verklebten Gegenständen sowie des spontanen Herausschnellens vorgenannter Selbstklebebander zum Ende des Ablöseprozesses aus der Klebfuge (snapback) an. Ein Katapultieren verklebter Gegenstände kann dann auftreten, wenn sich der abzulösende Klebestreifen zum Ende des Ablöseprozesses lediglich von

einem der Verklebungspartner, z. B. der Wand, gelöst hat und der zweite Verklebungspartner nicht ausreichend fixiert ist. Die bei der Verstreckung des Selbstklebestreifens in diesem elastisch gespeicherte Energie bewirkt nachfolgend das Katapultieren des Verbundes aus Klebestreifen und dem nicht fixierten noch mit dem Klebfolienstreifen verklebten Gegenstand in Ablöserichtung. Als Lösung beschreibt WO 97/07172 einen stripfähigen Selbstklebestreifen, welcher auf einer Klebefläche am Ende des Klebestreifens einen Bereich ohne oder doch signifikant verringter Haftklebrigkeit aufweist (differentielles Klebestreifenende). Ist entsprechende Selbstklebestreifenfläche zum verklebten Gegenstand gerichtet, so erfolgt beim Ablösen des Klebestreifens zunächst eine vollständige Trennung des Klebestreifens vom verklebten Gegenstand, so daß dieser vom Verklebungsuntergrund abgelöst ist und von dort entfernt werden kann, bei weiterer Verstreckung des Selbstklebebandstreifens löst sich selber so dann vom zweiten Haftgrund, z. B. der Wand, ab. Vorgenannte Klebestreifen ermöglichen somit ein gezielt steuerbares sequentielles Ablösen einer Klebbindung. Durch den so gesteuerten sequentiellen Ablöseprozeß ist ebenfalls das Herausschneiden des Klebfolienstreifens aus der Klebfuge (snap-back) durch den Wegfall eines Verklebungspartners (er ist ja schon abgelöst) verringert.

Ohne haftklebefreien oder signifikant haftkleberduzierten Endbereich ist die Ablössequenz zweier verklebter Gegenstände üblicherweise nicht auf einfache Art gezielt steuerbar. Vielmehr beobachtet man z. B. bei einem mit einem nicht entsprechend WO 97/07127 ausgestalteten stripfähigen Selbstklebeband an einer Wand befestigten Poster, daß das Poster, wenn es beim Ablöseprozeß nicht fixiert wird, zum Ende des Ablöseprozesses mit dem Klebestreifen katapultartig in Ablöserichtung beschleunigt wird. Hier findet also zunächst ein vollständiges Ablösen des Selbstklebebandes von der Wand statt, wobei im Moment des vollständigen Ablösen des Klebestreifens von der Wand sich selber noch nicht vollständig vom Poster getrennt hat. Die beim Verstreckungsprozeß des Selbstklebestreifens in diesem elastisch gespeicherte Energie bewirkt nachfolgend das Katapultieren des verklebten Gegenstandes, hier des Posters, in Ablöserichtung. Insbesondere empfindliche Materialien, wie z. B. Poster, welche sehr dünne, wenig einreißfeste Papiere nutzen, können so beim Ablöseprozeß leicht geschädigt werden. Feste Materialien können durch die katapultartige Beschleunigung zum Ende des Ablöseprozesses und nachfolgendes Aufprallen auf einen anderen Gegenstand beschädigt werden oder denselben schädigen. Insbesondere kann das Aufprallen katapultartig beschleunigter Verklebungsgegenstände auf die Finger sehr schmerhaft sein und auch Verletzungen hervorrufen. Werden empfindliche, flexible Materialien, wie z. B. Poster zwar fest an den Verklebungsuntergrund gedrückt, ist dabei jedoch der Bereich zwischen abzulösendem Klebestreifen und der Stelle an der das Poster an den Verklebungsuntergrund angedrückt wird nicht straff fixiert (bildet das Posterpapier also z. B. eine wellenartige Ausbuchtung zwischen dem Bereich in dem es mit dem Klebfolienstreifen auf dem Untergrund fixiert ist und der Stelle, an der es z. B. mit der Hand an den Untergrund angedrückt wird), so kommt es bei weniger festen Posterpapieren sehr häufig zum Zerreissen am Ende des Ablöseprozesses, da das Poster mit dem Klebestreifen zum Ende des Ablöseprozesses zunächst in Ablöserichtung beschleunigt werden kann, nach kurzer Beschleunigungsstrecke jedoch spontan gestoppt wird, mithin eine sehr hohe negative Beschleunigung erfährt, welche zum Zerreissen des Posterpapiers führen kann. Das Katapultieren von mit stripfähigen Selbstklebestreifen befestigten Gegenständen kann durch eine straffe Fixierung desselben beim Ablöseprozeß zwar sicher vermieden werden, jedoch zeigt die Praxis, daß insbesondere unerfahrene Anwender, aber auch Kinder eine entsprechende Fixierung nicht immer vornehmen, häufig mit entsprechendem Schaden für die verklebten Gegenstände oder den Anwender selbst.

Obwohl die in der WO 97/07172 beschriebenen Maßnahmen für zahlreiche Produktaufbauten beidseitig haftklebriger, stripfähiger Selbstklebebander einen effektiven Schutz gegen die spezielle Problematik des Katapultierens verklebter Gegenstände liefert, so bleiben doch zahlreiche Probleme ungelöst bzw. ergeben sich durch den benötigten speziellen Produktaufbau auch neue Probleme:

1. Es bedarf eines nicht unwesentlichen Aufwandes Klebestreifen derart auszurüsten, daß sie über ein differentielles Klebestreifenende verfügen.
2. Die Hauptproblematik aber ist, daß der Nutzer entsprechender Selbstklebestreifen dieselben mit der korrekten Zuordnung der Klebeflächen zu den Verklebungspartnern applizieren muß. Mithin muß für die richtige Nutzung der Selbstklebestreifen nicht nur die Orientierung der Anfassers korrekt vorgenommen werden, vielmehr muß zusätzlich berücksichtigt werden, daß die richtige Selbstklebestreifenfläche, eben diejenige mit dem haftklebstoffreien bzw. verminder haftklebrigen Endbereich, zum verklebten Gegenstand gerichtet ist. Insbesondere bei der Verklebung von zwei oder mehreren ähnlichen Gegenständen miteinander kann der Vorzug des sequentiellen Ablösens in der Praxis jedoch selten ausgenutzt werden, da dem Anwender kaum in Erinnerung sein dürfte, welche Seite des Selbstklebestreifens sich auf welchem Verklebungspartner befindet.
3. Wird der zu entfernende Gegenstand beim Ablösen des stripfähigen Selbstklebestreifens nicht fixiert, so ergeben sich weitere Probleme. Im Falle der nicht korrekten Orientierung des mit einem differentiellen Klebestreifenende versehenen Klebestreifens tritt in diesem Fall das Katapultieren eines z. B. an einer Wand fixierten Gegenstandes sogar verstärkt in Erscheinung: im Moment des Ablösen des Klebestreifens von der Wand wird in jedem Fall die gesamte Stripkraft auf das fixierte Objekt übertragen, was zu einem sehr starken Katapulteffekt führen kann.

DE 44 28 587 beschreibt, wie zuvor aufgeführt, Klebfolienstreifen für eine wiederablösbare Verklebung, welche sich durch Ziehen in Richtung der Verklebungsebene aus einer Klebfuge herauslösen lassen. Wesentlich ist in jedem Fall eine Reduzierung der Verklebungsfäche zum Ende des Klebestreifens (Spalte 1, Zeilen 63 und 64). DE 44 28 587 beschreibt spitze, gezackte, konvex gekrümmte sowie gewellte Klebfolienstreifenenden. Die Probleme des Katapultierens verklebter Gegenstände sowie des spontanen Herausschneidens stripfähiger Klebestreifen zum Ende des Ablöseprozesses werden in der DE 44 28 587 nicht angesprochen. Sie werden durch die vorgeschlagenen Maßnahmen ebenfalls nicht sicher ausgeschlossen. Gleichfalls gibt die DE 44 28 587 keine Hinweise darauf, wie zum Ende des Ablöseprozesses ein sehr geringer Abfall der beim dehnenden Ablösen in den Klebestreifen gespeicherten elastischen Energie realisiert werden kann.

Zielsetzung

Ziel vorliegender Erfindung war es einen doppelseitig haftklebrigen Selbstklebestreifen vorzulegen, welcher

- 5 – eine hohe Schälfestigkeit aufweist,
- durch ein weitgehend simultanes Ablösen von beiden Verklebungspartnern kein signifikantes Katapultieren verklebter Gegenstände zum Ende des Ablöseprozesses aufweist, auch dann nicht, wenn einer der verklebten Gegenstände beim Ablöseprozeß nicht fixiert wird,
- 10 – durch seinen Produktaufbau keine besondere Zuordnung der Klebestreifenseiten zu den Verklebungspartnern benötigt und damit
- nicht der separaten asymmetrischen Ausrüstung mittels eines einseitig haftklebstofffreien Endbereiches bedarf,
- 15 – zum Ende des Ablöseprozesses nur einen sehr geringen Abfall der beim dehnenden Ablösen elastisch im Klebestreifen gespeicherten Energie zeigt.
- 25 Ziel vorliegender Erfindung war es desweiteren einen einseitig haftklebrigen Selbstklebestreifen vorzulegen, welcher durch seine spezielle Klebestreifenform
- eine hohe Schälfestigkeit aufweist,
- 20 – zum Ende des Ablöseprozesses nur eine sehr geringe Übertragung der beim Ablösen im Klebestreifen gespeicherten Energie auf den verklebten Gegenstand zeigt,
- zum Ende des Ablöseprozesses nur einen sehr geringen Abfall der beim dehnenden Ablösen elastisch im Klebestreifen gespeicherten Energie bewirkt.

Zielerreichung

Erreicht wird dies überraschenderweise durch einen Selbstklebestreifen, welcher in der praktischen Anwendung unter nahezu allen Anwendungsbedingungen eine hohe Ablösegeschwindigkeit zum Ende des Ablöseprozesses aufweist. Ein zügiges Ablösen durch den Anwender wird natürlicherweise durch die Realisierung niedriger Stripkräfte begünstigt, was z. B. durch niedrige Klebestreifendicken oder geringe Klebestreifenbreiten bzw. Breiten der Haftklebebereiche möglich ist, Maßnahmen, welche sich jedoch bzgl. der für ein sicheres Ablösen benötigten Reißfestigkeit (im Falle sehr dünner Klebestreifen) bzw. in einer begrenzten Verklebungsfläche (im Falle sehr schmaler Klebestreifen bzw. sehr schmaler Haftklebebereiche) unvorteilhaft bemerkbar machen. Es zeigt sich nun, daß durch Klebestreifenformen, welche einen ersten, z. B. an den optional vorhandenen Anfasser der Klebestreifen angrenzenden, Haftklebebereich von vergleichsweise hoher Querschnittsfläche (realisiert z. B. durch eine großer Breite und Dicke des Klebestreifens) an den sich ein zweiter Klebestreifenbereich stark abnehmender bzw. sich verjüngender Querschnittsfläche (realisiert z. B. durch einen sich in der Breite stark verjüngender Haftklebebereich) anschließt, welcher zum Ende des Klebestreifens in einen oder mehrere spitz auslaufende Klebestreifenenden einmündet, sehr hohe Schälfestigkeiten erreicht werden sowie ebenfalls sehr hohe Ablösegeschwindigkeiten im Endbereich der Klebestreifen realisiert werden. Wesentlich für hohe Schälfestigkeiten ist die Klebestreifenbreite im o. g. ersten Klebestreifenbereich hoher Querschnittsfläche, wesentlich für hohe Ablösegeschwindigkeiten zum Ende des Ablöseprozesses ist eine vergleichsweise hohe Ablösekraft (Stripkraft) in dem ersten vorgenannten Haftklebestreifenbereich (der Anwender muß kräftig ziehen, um den Klebestreifen aus der Klebfuge herauszulösen), welche dann in dem zweiten vorgenannten Klebestreifenbereich innerhalb einer kurzen Wegstrecke signifikant abfällt, so daß der Ablöseprozeß stark beschleunigt fortgeführt wird. Wesentlich für einen geringen Abfall der während des Ablöseprozesses im Klebestreifen elastisch gespeicherten Energie ist das in einer oder mehreren Spitzen zulaufende Klebestreifenende.

Bevorzugte Klebestreifenformen weisen einen ersten Bereich hoher Querschnittsfläche der haftklebrigen Klebestreifenbereiche auf, welcher bevorzugt über eine hohe Klebestreifenbreite realisiert wird. Bevorzugte Klebestreifenbreiten liegen in diesem ersten Klebestreifenbereich zwischen ca. 8 mm und ca. 30 mm, besonders bevorzugt zwischen ca. 50 10 mm und ca. 25 mm. Bevorzugte Stripkräfte liegen im ersten Klebestreifenbereich im Mittel bei größer ca. 5 N, besonders bevorzugt bei größer 10 N (Stripkraft gemessen für weißes Schreibmaschinenpapier [Flächengewicht: 80 g/m²] verklebt auf gestrichener Rauhfaserpappe; siehe unter Prüfmethoden). An den ersten Klebestreifenbereich hoher Querschnittsfläche, bevorzugt realisiert durch eine hohe Klebestreifenbreite, schließt sich ein zweiter Klebestreifenbereich an, in welchem sich die Querschnittsfläche der haftklebrigen Klebestreifenbereiche innerhalb einer kurzen Wegstrecke signifikant verringert. Bevorzugt wird eine Reduzierung der Klebestreifenquerschnittsfläche um mehr als ca. 60% besonders bevorzugt von mehr als 75% innerhalb einer Klebestreifenlänge von weniger als ca. 50% der Klebestreifenbreite am Ende des ersten Klebestreifenbereiches, bevorzugt von weniger als 35% der Klebestreifenbreite am Ende des ersten Klebestreifenbereiches, erreicht. Klebestreifenenden sind spitz auslaufend ausgeformt. Möglich sind eine oder mehrere spitz auslaufende Klebestreifenenden. Winkel zwischen spitz zulaufenden Klebestreifenkanten betragen in den Klebestreifenspitzen weniger als 35°, bevorzugt weniger als 20°, besonders bevorzugt weniger als 15°. Krümmungsradien der Klebestreifen betragen weniger als 0.5 mm, bevorzugt weniger als 0.3 mm. Die Gesamtlänge der Klebestreifen ist größer ca. 20 mm, bevorzugte Längen betragen ca. 25 mm bis 100 mm, jedoch sind prinzipiell auch größere Längen erfindungsgemäß einsetzbar, besonders bevorzugt betragen sie 30 mm bis 65 mm.

Die Ablösegeschwindigkeit stripfähiger Selbstklebeänder kann durch die Separationsgeschwindigkeit des sich bewegenden Anfassers v_A oder durch die Geschwindigkeit der sich vom Untergrund ablösenden Klebmasse v_{PSA} beschrieben werden. Im stationären Fall (konstante Abzugsgeschwindigkeit, konstante Klebestreifenbreite und Klebestreifendicke) sind beide Größen zueinander proportional. Die Proportionalitätskonstante ist in diesem Fall durch die aktuelle Dehnung des Klebestreifens festgelegt. Die beobachtete Reduktion des spontanen Abfalls der elastisch im Klebestreifen gespeicherten Energie zeigt, daß die Ablösegeschwindigkeit v_A proportional zur Dehnung des Klebestreifens ist.

cherten Energie (welche das Katapultieren bewirkt) tritt wahrscheinlich auch dadurch auf, daß in ihrer Querschnittsfläche bzw. in ihrer Breite sich verjüngende Klebestreifen, bedingt durch die sich in gleicher Weise stetig reduzierende Abkösekraft im Bereich der Klebestreifenverjüngung, ein signifikant geringeres Verhältnis von v_A/v_{PSA} aufweisen, sich also bei gleicher Separationsgeschwindigkeit des Anfassers eine höhere Geschwindigkeit der sich vom Untergrund ablösenden Klebemasse einstellt.

Hohe Ablösegeschwindigkeiten zum Ende des Ablöseprozesses lassen sich außer durch Integration eines sich in der Breite reduzierenden Klebestreifenbereiches durch eine entsprechende Reduzierung der Klebestreifendicke oder durch eine Reduzierung der Verklebungsfestigkeit im Verlauf des Ablöseprozesses (z. B. durch beidseitige fortschreitende Inertisierung der Haftklebemasse entsprechend DE 44 28 587) oder durch eine Kombination der vorgenannten Möglichkeiten realisieren.

Als weiteren Vorteil verfügen erfundungsgemäße Selbstklebebander im Endbereich der Klebestreifen über ein hervorragendes reißerfreies und rückstandsfreies Wiederablösevermögen, dies auch von sehr empfindlichen Untergründen, wie z. B. empfindlichen Papiertapeten oder von sehr haftfreudigen Untergründen, wie z. B. Metall, Glas oder polaren Kunststoffoberflächen.

Im folgenden soll die Erfindung anhand von beispielhaft dargestellten Zeichnungen erläutert werden, ohne sie jedoch unnötig einschränken zu wollen. Es zeigen in schematischer Draufsicht:

Fig. I: einen bekannten Klebefolienstreifen,

Fig. II.-XIIb: erfundungsgemäße Klebefolienstreifen

Im einzelnen zeigen diese Figuren einen Anfasser 1 und einen sich daran anschließenden klebenden Bereich 2, der gemäß Fig. II bis XIIb in wiederum drei Bereiche 4, 5, 6 unterteilt ist, einen ersten klebenden Bereich 4, einen zweiten klebenden Bereich 5 und einen dritten klebenden Bereich 6 mit Spitze(n) 7 am Ende 3. Der besseren Übersichtlichkeit wegen ist nicht in allen Figuren jedes Bezugssymbol eingefügt. Der dritte klebende Bereich 6 läuft in einer oder mehreren Spitzen 7 aus. Der erste klebende Bereich 4 geht in den zweiten klebenden Bereich 5 über und ist an seinem Ende mit 8 bezeichnet.

Detailbeschreibung

Produktaufbau

Erfundungsgemäß geeignete Klebefolienstreifen können einen einschichtigen Produktaufbau entsprechend DE 33 31 016 C2 und DE 42 22 849 aufweisen. Erfundungsgemäß einsetzbar sind ebenfalls Klebefolienstreifen bestehend aus mehreren Klebstoffsichten z. B. entsprechend DE 197 08 366 einschließlich solcher, bei denen eine oder mehrere der Klebstoffsichten geschäumt sind. Des Weiteren sind Klebefolienstreifen entsprechend DE 196 49 727, DE 196 49 728, DE 196 49 729 und WO 95/06691, welche schaumstoffhafte Zwischenträger aufweisen, erfundungsgemäß einsetzbar. Erfundungsgemäß einsetzbar sind ebenfalls Klebstoff-Folien entsprechend US 4,024,312.

Formgestaltung – Kombination eines Bereiches hoher Stripkraft mit einem Bereich niedriger Stripkraft

Bevorzugte Klebestreifenformen weisen anschließend an einen optional vorhandenen nicht haftklebrigen Anfasserbereich ((1) in Fig. IIIa) einen ersten Bereich hoher Querschnittsfläche der haftklebrigen Klebestreifenbereiche auf, welcher bevorzugt durch eine hohe Klebestreifenbreite realisiert ist ((2) in Fig. IIIa). In einer besonderen Ausführungsform kann der erste Klebestreifenbereich im Vergleich zum zweiten sich stark verjüngenden Klebestreifenbereich gleichzeitig eine höhere mittlere Gesamtdicke aufweisen. In einer weiteren besonderen Ausführungsform kann sich der erste Klebestreifenbereich parallel zur Ablöserichtung leicht in Breite und/oder Dicke verjüngen (siehe z. B. Fig. XI). Bevorzugte Klebestreifenbreiten liegen im ersten Klebestreifenbereich zwischen ca. 8 mm und ca. 30 mm, besonders bevorzugt zwischen ca. 10 mm und ca. 25 mm. Klebestreifendicken betragen im Mittel 400 µm bis 2000 µm, bevorzugt 500 µm bis 1250 µm. Bevorzugte Stripkräfte liegen im ersten Klebestreifenbereich im Mittel bei größer ca. 5 N, bevorzugt bei größer 10 N (Stripkraft gemessen für weißes Schreibmaschinenpapier (Flächengewicht: 80 g/m²), verklebt auf gestrichener Rauhfasertapete; siehe auch Kapitel Prüfmethoden). An den ersten Klebestreifenbereich hoher Querschnittsfläche, bevorzugt realisiert durch eine hohe Klebestreifenbreite, schließt sich ein zweiter Klebestreifenbereich an, in welchem sich die Querschnittsfläche der Klebestreifen innerhalb einer kurzen Wegstrecke stark verringert ((3) in Fig. IIIa). Die Reduzierung der Querschnittsfläche der Klebestreifen wird insbesondere durch eine Reduzierung der Klebestreifenbreite erreicht. Bevorzugt wird eine Reduzierung der Klebestreifenbreite um mehr als 60%, besonders bevorzugt von mehr als 75% innerhalb einer Klebestreifenlänge von weniger als ca. 50% der Klebestreifenbreite am Ende des ersten Klebestreifenbereiches, bevorzugt von weniger als 35% der Klebestreifenbreite am Ende des ersten Klebestreifenbereiches, realisiert. Im Bereich der starken Verringerung der Klebestreifenquerschnittsfläche können die sich verjüngenden Klebestreifenkanten sowohl von linearer Form (siehe z. B. Fig. V, VI, VII) als auch von nicht linearer, z. B. geschwungener, Form sein (siehe z. B. Fig. II bis IV und VII bis XI). Klebestreifenenden sind spitz auslaufend ausgeformt ((4) in Fig. IIIa). Möglich sind eine (siehe z. B. Fig. II bis IV und XI) oder mehrere (siehe z. B. Fig. VIII und IX) spitz auslaufende Klebestreifenenden. Krümmungsradien der Klebestreifenenden betragen weniger als 0.5 mm, bevorzugt weniger als 0.3 mm. Winkel zwischen spitz zulaufenden Klebestreifenkanten betragen in den Klebestreifen spitzen weniger als 35°, bevorzugt weniger als 20°, besonders bevorzugt weniger als 15°. Die Gesamtlänge der Klebestreife ist größer ca. 20 mm, bevorzugte Längen betragen ca. 25 mm bis 100 mm, besonders bevorzugt 30 mm bis 65 mm.

Klebestreifen mit partieller Inertisierung der Haftklebemasseoberfläche

Optional können erfundungsgemäß Klebestreifen entsprechend DE 44 28 587 durch beidseitige partielle Inertisierung der Haftklebemassebereiche modifiziert sein (siehe Figur in Bsp. IV-02). Vorteile entsprechender Ausführungsformen sind die

Möglichkeit der Steuerung der Stripkräfte über die Klebestreifenlänge, die Möglichkeit der Nutzung höhere Krümmungsradien am Klebestreifenende sowie eine zusätzliche Reduzierung von Katapultierneigung und Katapultierkräften. Bevorzugt ist eine partielle Inertisierung, welche auf sich gegenüberliegenden Klebestreifenoberflächen in identischer Weise, mithin deckungsgleich ausgeführt ist.

5

Anfasserbereiche

Erfundungsgemäße Selbstklebebänder enthalten bevorzugt an dem Klebestreifenende, von welchem aus der Ablöseprozeß gestartet wird, einen nicht haftklebrigen Anfasserbereich (Fig. III, 1). Der nicht haftklebrige Anfasserbereich kann, analog DE 42 22 849 oder DE 43 39 604 oder DE 196 49 636 durch Aufkaschieren dünner Kunststoff-Folien, dünner Papiere oder mittels Bedrucken möglich. Zuletzt genannte Möglichkeit ist insbesondere dann vorteilhaft einsetzbar, wenn gleichzeitig der Haftklebebereich durch in Teilen der Oberfläche durch partieller Inertisierung eingestellt werden soll. Wird ein reißfester, schaumstoffhaltiger Zwischenträger z. B. entsprechend WO 95/06691 verwendet, so kann der nicht haftklebrige Anfasserbereich durch den in diesem Bereich nicht mit Haftklebemasse beschichteten Zwischenträger gebildet werden.

10

15

Fertigung

Klebestreifen lassen sich durch Stanzen aus Rollenware erhalten. Bevorzugt wird ein Stanzprozeß entsprechend DE 196 41 094 genutzt, welcher eine weitestgehend verlustfreie Herstellung der Stanzlinge erlaubt. Hierbei besteht die Möglichkeit, daß einzelne Klebestreifen als auch Gruppen von Klebestreifen, z. B. Paare, entsprechend DE 196 41 094 weitestgehend verlustfrei gestanzt werden können (siehe z. B. Fig. XII und XIII).

25

Prüfmethoden

Bestimmung der Katapultierkraft bei horizontaler Verklebung der Klebestreifen

Klebefolienstreifen der gewünschten Form und Größe werden auf einen fest fixierten horizontal angeordneten Haftgrund (z. B. Stahl, mit lackierter Rauhfasertapete beschichtete Spanplatte, Kachel, Resopal etc.) verklebt. Hierzu werden die Klebefolienmuster mittels einer 2 kg schweren Stahlrolle auf den entsprechenden Untergrund durch zweimaliges Überrollen angedrückt. Ein Papierstreifen (weißes Schreibmaschinenpapier; Flächengewicht = 80 g/m²) der Abmessungen 30 mm × 80 mm (Breite × Länge) wird derart auf den Klebefolienstreifen verklebt, daß auf dessen einer schmalen Seite ein mindestens 10 mm langer Abschnitt des Klebefolienstreifens als anfaßbares Ende aus der erzeugten Klebfuge heraussteht. Am gegenüberliegenden schmalen Ende des Papierstreifens wird eine Klemme befestigt. Der Papierstreifen wird anschließend mittels einer 2 kg schweren Stahlrolle durch zweimaliges Überrollen angedrückt. An der Klemme wird nun eine Federwaage befestigt, die ihrerseits fest fixiert wird.

30

35

40

45

Die Katapultierkraft beim Ablösen des entsprechenden Klebefolienstreifens wird bestimmt, indem der Klebefolienstreifen mit der gewählten Geschwindigkeit (z. B. 2,5 m/min, 5 m/min, 10 m/min, 20 m/min) bei einem Winkel von maximal 3° zum Untergrund aus der Klebfuge herausgezogen wird. Bei Vorliegen eines merklichen sequentiellen Ablösen des Klebefolienstreifens am Ende des Ablösevorganges resultiert ein plötzliches Katapultieren des Papierstreifens in Ablöserichtung. Die dabei auftretende Kraft wird mittels der Federwaage bestimmt.

Ermittlung der Katapultierneigung bei vertikalem Ablösen der Klebestreifen

50

55

60

65

Klebefolienstreifen der gewünschten Form und Größe werden auf einen fest fixierten vertikal angeordneten Haftgrund (z. B. Stahl, mit lackierter Rauhfasertapete beschichtete Spanplatte, Kachel, Resopal etc.) mittels Daumenandruck verklebt. Zur Bestimmung der Katapultierneigung wird Papier (weißes Schreibmaschinenpapier; Flächengewicht: 80 g/m²; Größe: DIN A4) mittels Daumenandruck auf das Klebefolienmuster verklebt, so daß ein anfaßbarer Abschnitt des Klebefolienstreifens von mindestens 10 mm Länge mittig über eine schmale Seite des A4-Papiers vertikal nach oben aus der Klebfuge heraussteht. Der Klebefolienstreifen wird nun durch Ziehen und Verstrecken in einem Winkel von maximal 3° zur Verklebungsfläche vertikal nach oben (in Richtung des Anfassers) mit einer definierten Ablösegeschwindigkeit (z. B. 2,5 m/min, 5 m/min, 10 m/min, 20 m/min) abgelöst. Kommt es am Ende des Ablösevorganges zu einem Katapultieren des Verbundes aus Klebefolienstreifen und dem verklebten Papier, so wird bestimmt, auf welche Höhe der Verbund beschleunigt wird. Alternativ kann die Katapultierneigung qualitativ, z. B. in stark = 3, merklich = 2, gering = 1, sehr gering oder nicht nachweisbar = 0 eingeteilt werden. Eine sehr geringe oder nicht wahrnehmbar Katapultierneigung entsprechen Katapultierhöhen von ≤ ca. 10 mm, einer geringen Katapultierneigung solchen zwischen ca. 10 mm und 50 mm, einer merklichen Katapultierneigung solchen von > ca. 50 mm. Wird die Katapultierneigung als stark eingestuft besteht eine hohe Gefahr, daß bei Verwendung von dünnen Posterpapieren (Dicken < ca. 60 µm), das Poster zum Ende des Ablöseprozesses im Endbereich der Verklebung einreißt. Bei einer Klassifizierung der Katapultierneigung als "merklich" werden bei Verwendung entsprechend dünner Posterpapiere (Dicken < ca. 60 µm) in einigen Fällen leichte Faserausrisse beobachtet.

Messung der Stripkraft

65

Ein beidseitig mit Trennpapier abgedeckter Klebefolienstreifen der gewünschten Form und Größe wird einseitig vom Trennpapier befreit und nachfolgend für 10 Sekunden bei einem Andruck von 10 N/cm² auf mit weißer Dispersionsfarbe lackierter Rauhfasertapete (Tapete: Erfurt Körnung 52; Farbe: Herbol Zenit LG; Tapete fixiert auf Spanplatte) verklebt. Um eine möglichst vollflächige Verklebung zu erreichen, wird der Andruck auf den Klebestreifen über eine 10 mm dicke

Schaumstoffzwischenlage (PU-Schaumstoff der Dichte 100,kg/m³) vermittelt. In einem zweiten Verarbeitungsschritt wird zunächst das zweite Trennpapier vom Klebestreifen abgelöst, sodann mit weißem Schreibmaschinenpapier vom Flächengewicht 80 g/m² (Abmessungen: 30 mm × 80 mm (Breite × Länge) derart eingedeckt, daß der Klebestreifen mit seinem Anfasser die schmale Seite des Papierstreifens um ca. 10 mm überragt. Der Papierstreifen wird anschließend mittels einer 2,kg schweren Stahlrolle durch zweimaliges Überrollen angedrückt. Gemessen wird die Stripkraft bei einer Separationsgeschwindigkeit von 1800 mm/min.

Prüfmustererstellung

50 Teile eines 2 : 1-Gemisches von Vector 4211 (Styrol-Isopren-Styrol Blockcopolymer; Dexco) und Vector 8508 (Styrol-Butadien-Styrol Blockcopolymer), 50 Teile eines Pentaesters von teihydratiertem Kolophonium (Foralyn 110) und 1 Teil eines primären Antioxidantes (Irganox 1010; Ciba) (Rezeptur 1 = PSA-1) werden in einem Kneter mit Sigma-Schaufel bei einer Temperatur von +180°C zu einer homogenen Mischung verarbeitet. Alternativ werden 50 Teile eines 2 : 1-Gemisches von Vector 4113 (Styrol-Isopren-Styrol Blockcopolymer) und Vector 2518 (Styrol-Butadien-Styrol Blockcopolymer), 50 Teile Foralyn 110 und 1 Teil Irganox 1010 zu einer homogenen Mischung verarbeitet (Rezeptur 2 = PSA-2). Weiterhin werden alternativ 50 Teile Vector 4113 (Styrol-isopren-Styrol Blockcopolymer), 50 Teile Foralyn 110 und 1 Teil Irganox 1010 zu einer homogenen Mischung verarbeitet (Rezeptur 3 = PSA-3). Nach dem Erkalten werden durch Verpressen der Klebmasse bei +200°C einschichtige Klebstoff-Folienstücke der gewünschten Dicke hergestellt.

Beispiele

10

15

20

Beispiel I

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Aus Klebstoff-Folienstücken der Rezepturen 1 und 2 (PSA-1 bzw. PSA-2) werden rechteckige Klebestreifen unterschiedlicher Breite und Dicke hergestellt, welche an ihrem einen Ende zur Bildung eines nicht haftklebrigen Anfasserbereiches beidseitig mit 14 mm langen, die gesamte Breite der Klebestreifen überstreichenden, Polyesterfolien (Hostaphan RN 23) versehen sind. Bestimmt wird neben der Katapultierkraft die Katapultierneigung bei einhändigem Ablösen der Klebestreifen (Verklebungsuntergrund jeweils Resopal). Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

Versuchs-bezeichnung	Klebestreifen-dicke	Klebestreifen-abmessungen (L x B)	Ablöseg - schwindig-keit	Katapultier-kraft	Katapul-tierneigung*
I.01-PSA-2	680 µm	50mm x 5mm	10 m/min	1,2 N	3
I.02-PSA-2	680 µm	50mm x 10mm	10 m/min	2,6 N	3
I.03-PSA-2	680 µm	50mm x 15mm	10 m/min	3,8 N	3
I.04-PSA-2	680 µm	50mm x 20mm	10 m/min	6,1 N	3
I.05-PSA-2	500 µm	50mm x 10mm	5m/min	0,75 N	3
I.06-PSA-2	680 µm	50mm x 10mm	5m/min	4,25 N	3
I.07-PSA-2	750 µm	50mm x 10mm	5m/min	4,38 N	3
I.08-PSA-2	1000 µm	50mm x 10mm	5m/min	7 N	3
I.09-PSA-2	500 µm	50mm x 10mm	10m/min	0,72 N	3
I.10-PSA-2	680 µm	50mm x 10mm	10m/min	2,3 N	3
I.11-PSA-2	750 µm	50mm x 10mm	10m/min	2,8 N	3
I.12-PSA-2	1000 µm	50mm x 10mm	10m/min	3,25 N	3
I.13-PSA-2	500 µm	50mm x 10mm	20m/min	0,2 N	2
I.14-PSA-2	680 µm	50mm x 10mm	20m/min	0,56 N	3
I.15-PSA-2	750 µm	50mm x 10mm	20m/min	1,03 N	3
I.16-PSA-2	1000 µm	50mm x 10mm	20m/min	1,25 N	3
I.17-PSA-1	700 µm	50mm x 10mm	10m/min	4 N	3
I.18-PSA-1	1100 µm	50mm x 10mm	10m/min	> 7 N	3

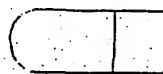
* 3: Katapultierneigung stark, 2: merklich, 1: gering, 0 sehr gering oder nicht nachweisbar

Erwartungsgemäß steigt die Katapultierkraft bei einer vorgegebenen Klebestreifendicke etwa proportional zur Breite der Klebestreifen an. Katapultierkräfte sinken mit steigender Ablöseggeschwindigkeit. Jedoch wird in allen Fällen, auch im Falle hoher Ablöseggeschwindigkeiten, eine starke oder merkliche Katapultierneigung sowie signifikante Katapultierkräfte beobachtet.

Beispiel II

Aus Klebstoff-Folienstücken der Rezeptur 2 (PSA-2) werden entsprechend DE 44 28 587 ausgeformte Klebestreifen erstellt (II.05-PSA-2 mit nicht haftklebrigem Anfasserbereich, sonst ohne). Ermittelt wird die Katapultierkraft sowie die Katapultierneigung bei einhändigem Ablösen der Klebestreifen (Verklebungsuntergrund jeweils Resopal). Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

Versuchsbezeichnung	Klebestreifenform (schematisch); Klebestreifenbreite	Winkel Klebestreifenspitze // Klebestreifendicke	Ablösegeschwindigkeit	Katapultierkraft	Katapulti neigung*
II.01-PSA-2		50° // 500µm	10 m/min	0,12 N	1 bis 2
II.02-PSA-2		70° // 700µm	10 m/min	0,58 N	3
II.03-PSA-2		70° // 500µm	10 m/min	0,17 N	2
II.04-PSA-2		80° // 500µm	10 m/min	0,7 N	3
II.05-PSA-2		jeweils 90° // 700µm	10 m/min	3,2 N	3
II.05-PSA-2		2,5 mm Krümmungsradius // 700µm	10 m/min	3,5 N	3

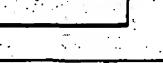
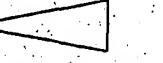
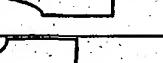
5.	II.06-PSA-2		10 mm Krümmungsradius // 700µm 20 mm	10 m/min	4,2 N	3
10	II.07-PSA-2		2 mm Krümmungsradius // 700 µm 10 mm	10 m/min	0,25 N	3
15	II.08	tesa® Poster-Strips; 20 mm	2 mm Krümmungsradius // 690 µm	2,5 m/min	0,5 N	3
20	II.09	tesa® Poster-Strips; 20 mm	2 mm Krümmungsradius // 690 µm	5 m/min	0,33 N	3
25	II.10	tesa® Poster-Strips; 20 mm	2 mm Krümmungsradius // 690 µm	10 m/min	0,17 N	2
30						

* 3: Katapulterneigung stark, 2: merklich, 1: gering, 0: sehr gering oder nicht nachweisbar

In allen Fällen werden eine starke oder eine merkliche Katapulterneigung sowie signifikante Katapultierkräfte beobachtet.

Beispiel III

Hergestellt werden stripförmige Klebestreifen (Rezeptur 2 (PSA-2)), welche über einen ersten Haftklebebereich verfügen, der hohe Schälfestigkeit ermöglicht und hohe Ablösekräfte (Stripkräfte) verlangt, an den sich ein zweiter Haftklebebereich mit signifikant niedrigeren Stripkräften anschließt. Ermittelt werden Katapultierkraft und Katapulterneigung bei einhändigem Ablösen der Klebestreifen (Verklebungsuntergrund jeweils Resopal). Zum Vergleich werden ein rechteckiger Klebestreifen sowie ein spitz zulaufender Klebestreifen von dreieckiger Grundform getestet. Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

45	Versuchsbezeichnung	Klebestreifenform (schematisch)	Klebestreifen-dicke	Ablösegeschwindigkeit	Katapultierkraft	Katapulterneigung*
50	III.01-PSA-2		680 µm // 50x15mm	5 m/min	6,5 N	3
55	III.02-PSA-2		700 µm // 30 °	2,5 m/min	0,2 N	2
60	III.03-PSA-2		700 µm // 30 °	**	< 0,05 N	0
65	III.04-PSA-2		700 µm // 30 °	**	0,05 N	0

* 3: Katapulterneigung stark, 2: merklich, 1: gering, 0: sehr gering oder nicht nachweisbar.

** In der praktischen Anwendung treten zum Ende des Ablöseprozesses durchweg Ablösegeschwindigkeiten von ≥ 10 m/min auf.

Klebestreifen der Versuche III.03 und III.04 werden in der Praxis zunächst infolge der hohen Anfangsstripkraft vergleichsweise vorsichtig und langsam aus der Klebfuge herausgelöst. Infolge der im Bereich der Klebestreifenverjüngung auftretenden stark abnehmenden Ablösekräfte (Stripkräfte) erfolgt jedoch im zweiten (sich verjüngenden) Klebestreifen-

bereich eine starke Beschleunigung der Ablösegeschwindigkeit (Stripgeschwindigkeit). Eine niedrige Stripgeschwindigkeit im Endbereich der Verklebung wird daher mit entsprechend ausgestalteten Klebestreifen in der Praxis nicht realisiert. Entsprechend weisen Klebestreifen III.03 und III.04 im Vergleich zu dem rechteckigen und dem dreieckigen Vergleichsmuster extrem niedrige Katapultierkräfte und eine sehr geringe oder nicht nachweisbare Katapultierneigung auf:

Beispiel IV

Doppelseitig haftklebrige Klebestreifen (Rezeptur 2 (PSA-2)) der Abmessungen 50 mm x 15 mm von rechteckiger Form werden beidseitig in identischer Weise (deckungsgleich) in Teilen des Endbereiches der Klebestreifen vollflächig inertisiert. Die Inertisierung erfolgt derart, daß die haftklebrigen Bereiche sich zum Klebestreifenende hin stark verjüngen. Sich verjüngende Haftklebebereiche weisen zum Ende der Klebestreifen Winkel von ca. 10° auf. Die Prüfung erfolgt im Vergleich zu dem analogen keiner Inertisierung unterzogenen Klebestreifen. Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

Versuchsbezeichnung	Klebestreifen-form (schematisch)	Krümmungs-radius Klebestreifenspitze // Klebestreifendicke	Ablösegeschwindigkeit	Katapultierkraft	Katapultierneigung
IV.01-PSA-2		- // 700 mm	10 m/min	3,6 N	3
IV.02-PSA-2		≤ 0,3 mm** // 700 µm	10 m/min	< 0,1 N	0

* 3: Katapultierneigung stark, 2: merklich, 1: gering, 0: sehr gering oder nicht nachweisbar.

** Klebestreifen entsprechend IV.01-PSA-2, jedoch durch vorgenommene vollständige Inertisierung von Teilen der Klebestreifenoberflächen mit beidseitig spitz zulaufenden Haftklebemassebereichen. Krümmungsradius der Haftklebemassebereiche in der Klebestreifenspitze.

Durch eine beidseitige vollständige Inertisierung von Teilen der Klebestreifenoberfläche in der Art, daß die Haftklebebereiche zum Klebestreifenende spitz zulaufen, lassen sich stripfähige Klebestreifen realisieren, welche weitestgehend unabhängig von der geometrischen Klebestreifenform eine sehr niedrige Katapultierneigung aufweisen. Dies ermöglicht eine weitestgehende Abkopplung der Geometrie der Klebestreifenform von der Neigung der Klebestreifen zum Katapultieren.

Beispiel V

Klebestreifen entsprechend Beispiel III, Versuch III.03-PSA-2, Versuch III.04-PSA-2 sowie weitere ausgewählte erfundungsgemäße Klebestreifenformen mit einschichtigem Produktaufbau werden bzgl. Katapultierkraft und Katapultierneigung im Vergleich zu mehrschichtigen Produktaufbauten (Länge der 20 mm breiten Klebestreifen, inklusive der nicht haftklebrigen Anfasserbereiche jeweils 50 mm) getestet. Krümmungsradien der Klebestreifenenden (Klebestreifenspitzen) wurden zu < 0,3 mm bestimmt. Es ergeben sich nachfolgende Eigenschaften:

	Versuchsbe- zeichnung	Kleb streifen mm (schematisch); Kle- bestreifenbreite	Winkel Klebe- streifenspitze // Klebestreifen- dicke	Ablös ge- schwindig- keit	Katapul- tierkraft	Katapul- tiermei- gung*
5	III.03-PSA-2		30° // 700 µm	**	< 0,05 N	0
10	III.04-PSA-2		30° // 700 µm	**	0,05 N	0
15	V.01-PSA-2		15° // 700 µm	**	< 0,05 N	0
20	V.02-PSA-2		10° // 700 µm	**	< 0,05 N	0
25	V.03-PSA-2		je ca. 10° // 700 µm	**	0,05 N	0
30						
35	V.04-PSA-3/1/3		20° // 50/600/50µm	**	0,05 N	0
40	V.05-PSA-1/S/1		20° // 200/550/200µm	**	0,08 N	0-1
45	V.06-PSA-1/F/1		20° // 200/600/200µm	**	0,05 N	0-1
50	V.07-PSA-1/S/1		20° // 200/550/200µm	**	< 0,02 N	0
55						
60		mit 10 mm langem schaumstofffreiem End- bereich				
65						

* 3: Katapultiermeigung stark, 2: merklich, 1: gering, 0: sehr gering oder nicht nachweisbar.

** In der praktischen Anwendung treten zum Ende des Ablöseprozesses durchweg Ablösegeschwindigkeiten von $\geq 10 \text{ m/min}$ auf.

Sämtliche einschichtigen Klebestreifen weisen eine nicht nachweisbare Katapultierneigung auf. Muster V.04-PSA-3/1/3 besteht aus einem Dreischichtlaminat bestehend aus einer 600 µm starken Innenschicht der Rezeptur 1, welche beidseitig mit je ca. 50 µm starken Deckschichten der Rezeptur 3 versehen ist. Muster V.05-PSA-1/S/1 besteht aus einem 500 µm starken Polyolefinschaumstoff vom Raumgewicht 125 kg/m³ (Alveolit TEE 0800.55), welcher beidseitig mit je ca. 200 µm starken Haftklebemasse der Rezeptur 1 beschichtet ist. Muster V.06-PSA-1/F/1 besteht aus einem Dreischichtlaminat enthaltend eine geschäumte Haftklebeschicht mit einem mittleren Raumgewicht von 350 kg/m³ der Rezeptur 1, welche beidseitig mit ca. 225 µm dicken Klebmasseschichten derselben Rezeptur beschichtet ist. Muster V.07-PSA-1/S/1 entspricht in seinem Aufbau Muster V.05-PSA-1/S/1, enthält jedoch endständig einen 10 mm langen schaumstofffreien Endbereich. Sämtliche mehrschichtige Klebestreifen weisen eine nicht nachweisbare oder nicht nachweisbare bis geringe Katapultierneigung auf.

5

10

Patentansprüche

1. Klebfolienstreifen, der sich von einer Verklebung durch dehnendes Verstrecken in Richtung der Verklebungsebene rückstands- und zerstörungsfrei wieder ablösen läßt (strippen), mit
 - a) einem Anfasser (1) an einem Ende und einem sich daran anschließenden klebenden Bereich (2), der sich bis zum anderen Ende (3) des Klebfolienstreifens erstreckt, wobei
 - b) der klebende Bereich (2) seinerseits aus drei Bereichen (4, 5, 6) besteht, die sich an den Anfasser (1) anschließend bis zum anderen Ende (3) des Klebfolienstreifens aneinanderreihen, nämlich
 - c) einem ersten klebenden Bereich (4), der an den Anfasser (1) anschließt und eine im Verhältnis zum zweiten klebenden Bereich (5) hohe Querschnittsfläche aufweist,
 - d) einen zweiten klebenden Bereich (5), der sich an den ersten klebenden Bereich (4) anschließt und eine Querschnittsfläche aufweist, die zu dem dem Anfasser (1) gegenüberliegenden Ende (3) des Klebfolienstreifens hin stark abnimmt, sowie
 - e) einem dritten klebenden Bereich (6), der sich an den zweiten klebenden Bereich (5) anschließt und das dem Anfasser (1) gegenüberliegende Ende (3) des Klebfolienstreifens bildet und zu diesem Ende (3) hin in einer oder mehreren Spitzen (7) ausläuft.
2. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die klebenden Bereiche (4, 5, 6) einseitig oder beidseitig klebend ausgerüstet sind.
3. Klebfolienstreifen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beidseitig klebenden Bereiche (4, 5, 6) auf beiden Seiten gleich ausgebildet sind, so daß sich Vorder- und Rückseite gleichen.
4. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des zweiten klebenden Bereichs (5) um mehr als 60%, insbesondere um mehr als 75% innerhalb einer Klebstreifenlänge von weniger als 50%, insbesondere von weniger als 35% der Klebstreifenbreite am Ende (8) des ersten klebenden Bereichs (4), reduziert ist gegenüber der Querschnittsfläche des ersten klebenden Bereichs (4).
5. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Dicke des Klebfolienstreifens im zweiten und dritten klebenden Bereich (5, 6) geringer als im ersten klebenden Bereich (4) ist, insbesondere um mehr als 20% zum Ende (3) des Klebfolienstreifens abnimmt und insbesondere kontinuierlich zum Ende (3) hin abnimmt.
6. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dritte klebende Bereich (6) eine oder mehrere Spitzen (7) bildet, deren Winkel zwischen den Klebstreifenkanten weniger als 35°, insbesondere weniger als 20° betragen.
7. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gesamtlänge größer als 20 mm ist, insbesondere 25–100 mm beträgt und die Breite des ersten klebenden Bereichs (4) 8–30 mm, insbesondere 10–25 mm beträgt.
8. Klebfolienstreifen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stripkraft im ersten klebenden Bereich (4) größer als 5 N, insbesondere größer als 10 N ist, während die Stripkraft im zweiten klebenden Bereich (5) gegenüber dem ersten klebenden Bereich (4) stark abnimmt und die Katapultierkraft beim schlussendlichen Ablösen des dritten klebenden Bereichs (6) weniger als 0,1 N beträgt.
9. Verwendung eines Klebfolienstreifens nach einem der Ansprüche 1–8, für eine rückstands- und zerstörungsfrei wiederlösbarer Verklebung durch dehnendes Verstrecken in Richtung der Verklebungsebene, mit einer höheren Abköngeschwindigkeit zum Ende des Ablöseprozesses als zu dessen Beginn, bei konstanter Abzugsgeschwindigkeit.
10. Verwendung eines Klebfolienstreifens nach einem der Ansprüche 1–8 zum katapultierfreien Wiederlösen einer damit hergestellten Verklebung durch dehnendes Verstrecken in Richtung der Verklebungsebene.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

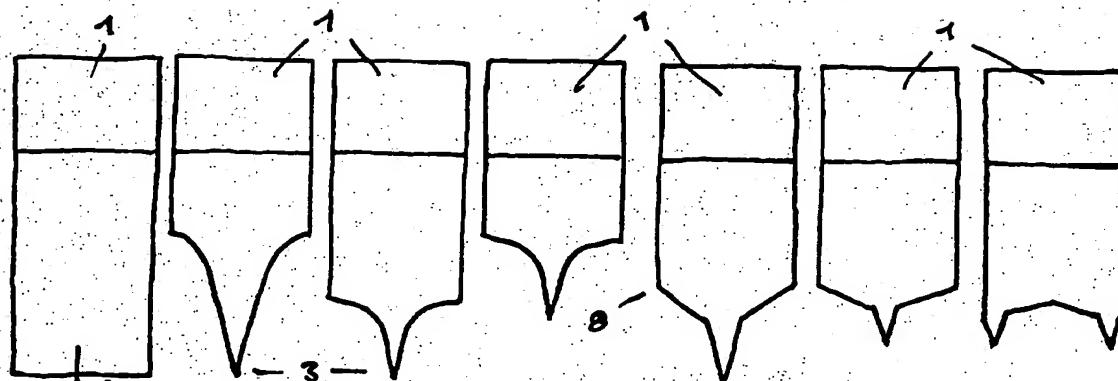


Fig.I Fig.II Fig.III Fig.IV Fig.V Fig.VI Fig.VII

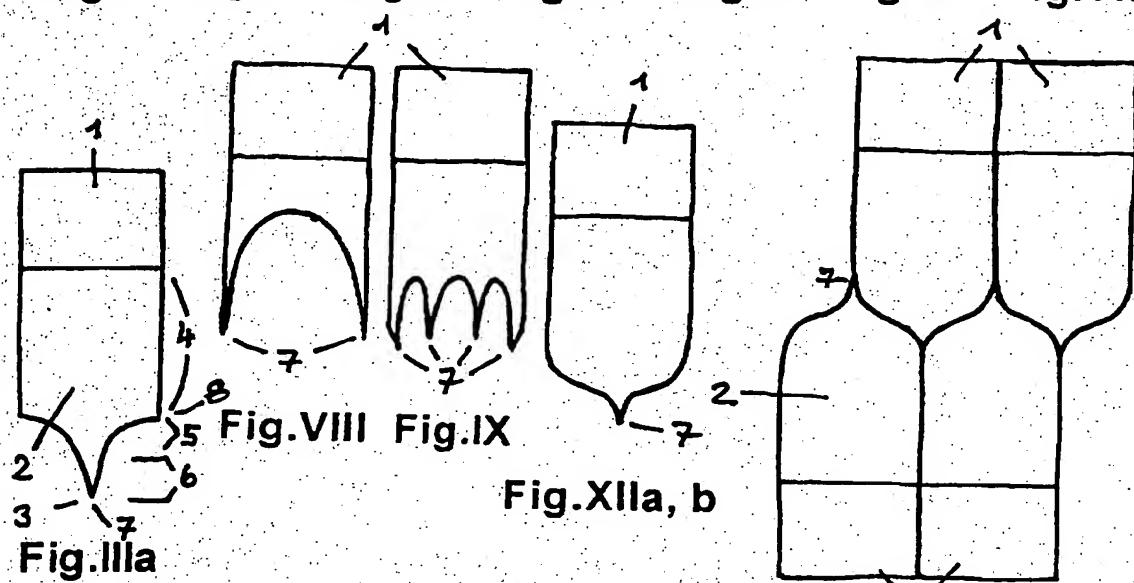


Fig.IIIa

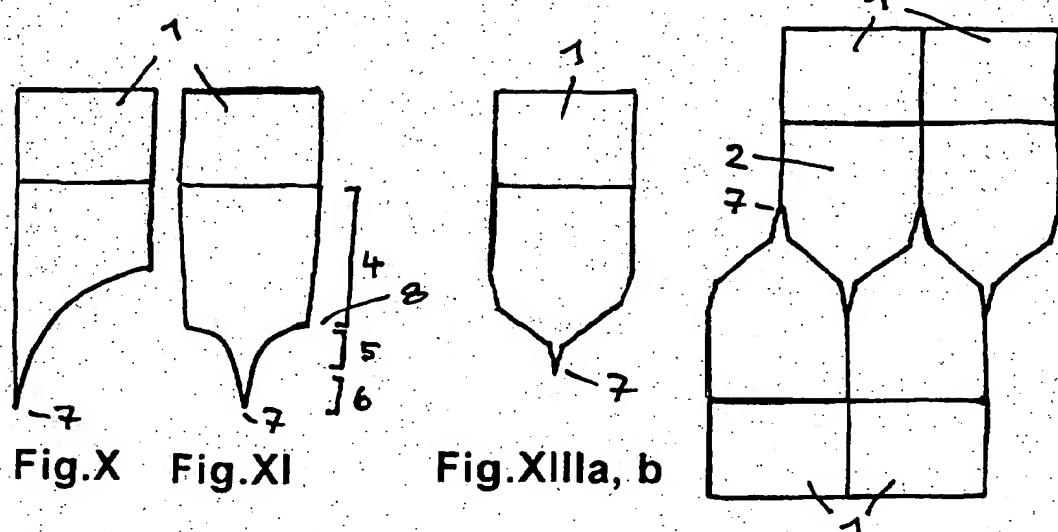


Fig.X Fig.XI

Fig.XIIIa, b